

DERWENT-ACC- 1979-69250B

NO:

DERWENT- 197938

WEEK:

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Shock absorbing material for helmets etc. - made of bonded or  
packed hollow ceramic particles

PATENT-ASSIGNEE: NORITAKE CO LTD [NTOK]

PRIORITY-DATA: 1971JP-0054004 (July 20, 1971)

## PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 79025189	B August 25, 1979	N/A	000	N/A
JP 48018670	A March 8, 1973	N/A	000	N/A

INT-CL (IPC): F16F007/12

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 79025189B

## BASIC-ABSTRACT:

New shock-absorbing material comprises hollow particles of ceramic material held together by binder or packed in bag. The particle size is pref.  $\leq 200$   $\mu$ . The material may contain elastic or inelastic particles, and may be laminated with other cushioning material. Used for helmet, etc.

TITLE-TERMS: SHOCK ABSORB MATERIAL HELMET MADE BOND PACK HOLLOW CERAMIC PARTICLE

DERWENT-CLASS: L02 Q63

CPI-CODES: L02-G;



⑩特願昭46-54004 ⑪特開昭48-18670

⑬公開昭48.(1973) 3.8 (全5頁)

審査請求 無

特 許 願 特許法第38条ただし書の規定による特許出願

特許庁長官 殿

昭和 46. 7. 20 日

1. 発明の名称 中空セラミック球を用いた緩衝材

特許請求の範囲に記載された発明の数 3

2. 発明者

住所 愛知県名古屋市東区西蔵町1の10

氏名 スギ 隆 リユウ イチ (ほか1名)

3. 特許出願人

住所(居所) 愛知県名古屋市西区則武新町1丁目

氏名(名称) (429) 日本陶器株式会社

代表者 岩田 蒼 明



4. 代理人 住所 東京都千代田区丸の内3丁目3番1号 電話(代) 211-8741  
氏名(1466) 弁理士 中松 潤 之 助

(ほか1名)

### 明 細 書

1 発明の名称 中空セラミック球を用いた緩衝材

#### 2 特許請求の範囲

- (1) 中空セラミック球を袋に充填または結合剤により結合して所望形状に成形した緩衝材。
- (2) 中空セラミック球と他の弾力性をほとんど持たない物体または弾力性を持つ物体の粒子または小塊との混合物を、袋に充填または結合剤により結合して所望形状に成形した緩衝材。
- (3) 中空セラミック球を袋に充填または結合剤により結合して所望形状に成形した緩衝材と、他の弾力性をほとんど持たない物体または弾力性を持つ物体から成る成形体とを貼り合わせた複合緩衝材。

#### 3 発明の詳細な説明

本発明は微細なガラス質の中空セラミック球を主体とする緩衝材に関するものであり、さらに詳しくは、他の物体が衝突する際に、中空セラミック球が破壊され、それによつて運動エネルギーを

吸収し、緩衝作用をなせしめることを特徴とする緩衝材に関するものである。

従来の、ゴム、スポンジ、軟質発泡合成樹脂等物質固有の弾力性を利用したり、封入された空気の圧縮弾力性を利用した緩衝材は広く使用されている。

本発明はほゞ 3000 Å 以下の微細なガラス質の中空セラミック球を袋に充填したり、ゴム、合成樹脂、その他の結合剤によつて結合してシート状に成形したり、塊状物に成形して緩衝材として使用するものである。又上記の中空セラミック球にゴム、軟質合成樹脂等の弾力性を持つ小塊や、砕状の弾力性をほとんど持たない物体を混合することによつて適当な耐衝撃強度を持たせるようにすることも可能である。中空セラミック球の製法は、米国エマーソン・カミンズ社の方法に示されるように公知である。

緩衝機能は衝突する相手の物体との相対速度、相手物体の質量、形状、弾力性と緩衝材自体の諸特性との間の相互作用によつてきまるものである。緩衝材の選定に当つては、その使用目的によつて

緩衝材の特性を正しく測定して使用することが最も重要な問題となる。

本発明による緩衝材は相手の物体が緩衝材に衝突する場合に持つ運動量を、中空セラミック球の破砕エネルギーに転化するものである。激しい衝撃を避けるためにはこのエネルギー転化時間をできるかぎり長くすることが必要であるが、これは衝突の際に緩衝材に生ずる凹みの大きさにかゝり、例えば板状の緩衝材の場合に、その厚みに制限があるときは衝突によつて生ずる凹みが緩衝材の厚みの範囲内で、かつ衝突した物体の持ついた運動エネルギーを完全に吸収することができれば理想的である。

本発明で使用する中空セラミック球の粒度には特に制限はないが、実用上約2000 $\mu$ 以下が好ましい中空セラミック球は粒径が大きく、嵩比重が小さなものは耐圧強度が小さい。

このために本発明による緩衝材においては、中空セラミック球の破砕強度を適当に選択して与られた緩衝材の厚みの範囲で最も有効な緩衝機能

を持たせることが可能である。

なお中空セラミック球によつてできる空隙の大きさを所望に保つて耐圧強度を持たせたい場合には、例えばゴムシート中に中空セラミック球を充填してゴムの硬度を調整したり、PVA・CMC等の結合剤で結合させてシートとすることにより耐圧強度を大きくすることができる。又上記素材とスポンジ、発泡スチロール板等を張り合せて適当な緩衝特性を持たせることにより、目的に応じた理想的な衝突エネルギー吸収材を得ることができ

本発明による緩衝材は、常温下では勿論、冷高温下においても支障なく使用できるし、その用途は広い。例えば非常用緩衝器に利用する場合、受衝面積、緩衝材強度、緩衝材厚みを選択し組合せることにより広範囲の緩衝機能をもたせ得るし、しかも反動力を生じない特徴を有する。また例えば安全用ヘルメットとして利用する場合、すなわち戦物が頭部へ衝突する場合の頭部保護ヘルメットを作るには、例えば粗目のガラス繊維織布を2または

8層補強材として配層し塩化ビニル樹脂を結合剤としてヘルメット金型内で加熱により中空セラミック球を結合させて成形し、かつ外観改良のため表面にPVAにて織布等を接着する。

以下実施例について述べる。

本発明の実施例において使用した中空セラミック球の組成は、次に示すとおりである。

Ign. Loss	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO
2~4%	68~76	13~17	trace	2~4

MgO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O
< 1	3~4	2~4

#### 実施例1~4 (織布袋詰)

図1および図2に示すように、表Iに示す粒度範囲の中空セラミック球1をポリプロピレン製織布(戸布)2に通常の万法で詰め、表Iに示す所定の嵩比重に保つた厚み35mmのシート状緩衝

材4種を製造した。なお図中、8はメシン縫目を示す。

表 I

	記号	粒径範囲 $\mu$ (実測値範囲)	嵩比重 $\gamma$ (g/cm <sup>3</sup> )
実施例1	I	350~500(351~495)	0.035
" 2	II	150~350(147~351)	0.065
" 3	III	70~150(74~147)	0.190
" 4	IV	70~500(74~475)	0.135

なお、この場合、目的用途に応じ中空セラミック球に所望量のスポンジゴムなどを加えた混合物を使用することもある。

次いで、各実施例で得られた緩衝材を長さ20m/mの銅板上に敷せ、その中心に高さ300mm/mから重量4kgの重りを落下させ、緩衝材と衝突の瞬間に重りの受ける最大加速度を重力の加速度0(980cm/sec<sup>2</sup>)を単位として衝撃値を測定した。比較のために従来の発泡スチロールシート2種類(表IのC-1、C-2)について同一条件で測定した。

なお測定結果を表Ⅰに示す。(但し緩衝材温度は20℃) 表Ⅰ

試料記号	嵩比重量 $g/cm^3$	衝撃値 $Q$	衝突変形 $\phi$ (凹み)
I	0.035	2.5	1.8
II	0.065	3.2	8
III	0.190	5.0	4
IV	0.135	4.4	1.3
C-1	0.020	4.8	
C-2	0.015	3.5	

#### 試料の説明:

試料記号 C-1 発泡スチロールシート

“ C-2 発泡スチロールシート

但し重りと緩衝材の接触面積は5024 $cm^2$

これ等の試験から粒径が小さくなるほど衝撃により中空セラミック球はつぶれ難くなる。即ち、被破砕強度は大きくなる。(表Ⅰでは衝撃変形値

で示してある。)

依つて上記の条件の自由落下による運動量の吸収に対して、中空セラミック球から構成された緩衝材は粒径が小さいものより、粗粒で構成されたものの方が優れている。即ちセラミック球の被破砕強度の小さい実施例Ⅰが衝突エネルギーの吸収性は最も優れている。

運動量が本試験例よりさらに大きくなり、衝突面の単位面積当りの圧力が大きくなるほど、被破砕強度の高い球を選定することによつて最も有効な緩衝機能を持つた緩衝材を得ることができる。

本発明による緩衝材の大きな特徴として、緩衝材に衝突後の復元反動力がほとんど無いために、衝突して来た相手の物体の持つ運動エネルギーは、ほとんどがセラミック球の破砕に消費されてしまい、衝突物体が弾き返されることが無い点をあげることができる。このために衝突して来た物体が反跳により2次、3次の衝突を続けることを避けることができる。

本発明による他の特徴は、その主体をなす微粒

中空セラミック球が高温に耐えるから充填用袋又は結合剤をガラス繊維の袋等又は無機質結合剤(耐熱セメント等)より選定すれば耐熱不燃性の優れた緩衝材を得ることもできる。

従来の発泡質又は繊維質緩衝材は熱による軟化、変形その他の欠陥を生じ易く、高温に於ける緩衝材としては不適当なものが多かつたが、本発明の緩衝材には上記の欠陥は全く見られない。表Ⅱは表Ⅰに示す4種類の実施例と2種類の発泡スチロールシートにつき、表Ⅰと同じ衝突条件(重りの重量4 $kg$ 、落下距離500 $mm/m$ )で緩衝材の温度が衝撃値に与る影響を測定した結果である。

中空セラミック球から成る緩衝材はこの試験の温度範囲ではその緩衝機能にほとんど変化はみられない。他方対照とした発泡スチロールシートでは素材の軟化、封入気体の膨脹により変形がみられ、緩衝機能も温度により異なり、不安定となる。110℃では軟化し、変形が大きくなり緩衝材として実用不能の状態となる。

試料記号	緩衝材の各温度に於る衝撃値 $Q$		
	20℃	90℃	110℃
I	2.5	2.6	2.6
II	3.2	3.2	3.2
III	5.0	5.0	4.9
IV	4.4	4.5	4.4
C-1	4.8	3.7	6.0(軟化変形)
C-2	3.5	2.6	5.1(軟化変形)

#### 実施例5(シート貼り合わせ)

オ3図に示すように、粒度70~500 $\mu$ の中空セラミック球1を天然ゴム4を結合剤として結合せしめ厚さ50 $mm$ のシート状としたものに、外觀および触感の改良および/または緩衝機能を調節するため厚さ5 $mm$ の発泡ポリエチレンシート5を貼り合わせて複合緩衝材を製造した。この場合の混合重量百分率は、中空セラミック球20.0%

および天然ゴム80.0%であつた。なお使用目的に応じ、前記中空セラミック球の代りにかかる中空セラミック球にスポンジゴム小塊を加えた混合物を使用することもある。

前記複合緩衝材を前にのべたのと同要領により試験し、次の結果を得た。

衝撃値 (G)	重りの重量 (kg)	落下距離 (mm)	落下条件	衝突面積 (cm <sup>2</sup> )	温度 (°C)
34-38	60	500	自由落下	50.24	20

#### 実施例 6 (金網補強シート)

第4図に示すように、粒度70~500μの中空セラミック球1(55.0重量%)と結合材4としてのPVA(67.0重量%)またはPVCとの混合物中に金網6を挿入したのちこれらを結合せしめ厚さ50mmのシート状とし、該シートの表面にガラス繊維織物7等を布張りして金網補強シート状緩衝材を得た。

前記緩衝材を前記と同要領で試験し、次の結果を得た。

衝撃値 (G)	重りの重量 (kg)	落下距離 (mm)	落下条件	衝突面積 (cm <sup>2</sup> )	温度 (°C)
42-48	100	600	自由落下	78.50	20



11

たシート状中空セラミック球緩衝材の断面図、

オ4図は金網補強のシート状中空セラミック球緩衝材の断面図、

オ5図は中空セラミック球が熱可塑性樹脂シート中に充填された樹脂シートはさみ込み中空セラミック球緩衝材の平面図、

オ6図はオ5図の緩衝材の断面図を示す。

- 1：中空セラミック球
- 2：織布袋
- 4：結合剤
- 5：貼り合わせ用シート

#### 実施例 7 (熱可塑性樹脂シートによるはさみ込み)

オ5およびオ6図に示すように、粒度70~500μの中空セラミック球1(11.4重量%)を、格子状ますを有する熱可塑性樹脂シート8例えばPVC(88.6重量%)のシート中に充填して厚さ5~10mmのシートとなし、かかるセラミック球充填シート8を数枚例えば3枚重ね合わせ加熱し軽く圧着して積層シート9状緩衝材を製造した。なお各ますは50×50mmの大きさを有しかつそれには微小な空気抜き孔10を設けておいた。

前記緩衝材を前記と同要領で試験し、次の結果を得た。

衝撃値 (G)	重りの重量 (kg)	落下距離 (mm)	落下条件	衝突面積 (cm <sup>2</sup> )	温度 (°C)
44-49	60	500	自由落下	50.24	25

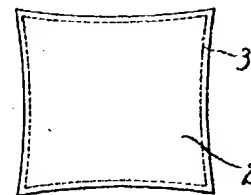
K図面の簡単な説明

オ1図は本発明による織布袋詰め中空セラミック球緩衝材の平面図、

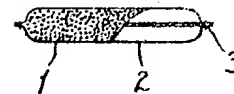
オ2図はオ1図の緩衝材の断面図、

オ3図は熱可塑性合成樹脂シートを貼り合わせ

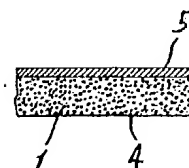
第1図



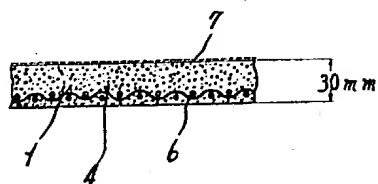
第2図



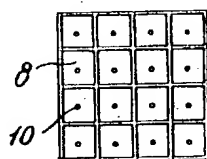
第3図



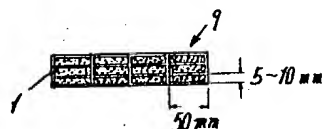
第 4 図



第 5 図



第 6 図



5. 添附書類の目録

(1) 明 細 書	1 通
(2) 図 面	1 通
(3) 要 任 状	1 通
(4) 特許出願書	1 通
(5) 特許出願書	1 通

6. 前記以外の発明者、特許出願人および代理人

(1) 発 明 者 ナゴヤ ショウワ テンシ、ウエダ  
住 所 愛知県名古屋市昭和区天白町大字植田  
字北尾敷 119 番地の 6

氏 名 カ 加 トウ 藤 フナフ 朗

(2) 特許出願人

住 所 (居所)

氏 名 (名称) な し

代表者

(3) 代 理 人

住 所 東京都千代田区丸の内 3 丁目 3 番 1 号 電話 (代) 211-8741

氏 名 (2977) 弁理士 伊 藤 堅 太 郎

同 (6000) 弁理士 熊 倉 巖

同 (6254) 弁理士 山 本 茂